



SUELOS



MINISTERIO DE GANADERIA Y AGRICULTURA

**CENTRO DE INVESTIGACIONES AGRICOLAS
"ALBERTO BOERGER"**

**ESTACION EXPERIMENTAL "LA ESTANZUELA"
COLONIA - URUGUAY**

SUELOS

Este Boletín de Divulgación ha sido preparado
por técnicos del Proyecto Suelos y del Servicio
de Información del Centro de Investigaciones
Agrícolas "Alberto Boerger"

BOLETIN DE DIVULGACION Nº 11

Julio de 1971

MINISTERIO DE GANADERIA Y AGRICULTURA
Realización gráfica en Dirección de Suelos y Fertilizantes
Garzón 456
MONTEVIDEO - URUGUAY

Copyright 1974
Material entregado para su publicación
en 1971— Datos reactualizados para su
publicación definitiva en 1974

Edición Amparada por el
Art. 79 de la Ley N° 13.349

Depósito Legal N° 37.280

I. INTRODUCCION

La aplicación de una tecnología adecuada en la fertilización de pasturas y cultivos permite a los productores alcanzar índices de producción que duplican o triplican los alcanzados en ausencia de la misma. Esto se traduce en ganancias para el productor a través de una mayor eficiencia del rubro en explotación.

La información contenida en este Boletín de Divulgación resume los aspectos salientes de las características del suelo y su fertilidad así como también la clasificación y distribución geográfica de los suelos del Uruguay. Esta información es de suma utilidad en la planificación del mejor aprovechamiento de este recurso tan importante.

II. PRINCIPALES CARACTERISTICAS DE LOS SUELOS

El suelo es el medio sobre el cual crecen las plantas. Es capaz de suministrar los nutrientes imprescindibles para el desarrollo vegetal y de almacenar el agua de las lluvias y cederla a las plantas a medida que éstas la necesitan.

Se extiende tanto en superficie como en profundidad y consta de una serie de capas llamadas horizontes, aproximadamente paralelas a la superficie, que difieren tanto en su aspecto como en sus propiedades físicas y químicas. El límite inferior del suelo está dado por el material geológico que le dio origen. La sucesión de horizontes que se observa desde la superficie hasta el material geológico constituye el "perfil del suelo". Los perfiles pueden observarse en cortes de caminos o en perforaciones adecuadas. Las Figuras 6 a 22 muestran algunos ejemplos de perfiles de suelo.

La utilidad que cada uno de los horizontes presta a las plantas es variable y varía de un suelo a otro. Pero en general puede decirse que si bien la capa superficial del suelo es la más rica en materia orgánica y en la que se realiza la mayor actividad biológica, los horizontes profundos son muy importantes en la penetración y almacenamiento de agua y crecimiento de las raíces.

Composición del Suelo

Para reconocer los distintos tipos de suelos en el campo, así como las distintas capas u horizontes que los componen, es necesario conocer algunas de sus propiedades más importantes.

El suelo está constituido por cuatro grupos de componentes: la materia mineral, la materia orgánica, el agua y el aire.

La materia mineral proviene de la alteración de las rocas y está compuesta por partículas que varían en tamaño desde piedras y gravas observables a simple vista, hasta partículas de arcilla, tan pequeñas, que no pueden verse ni aún con los microscopios corrientes.

La materia orgánica del suelo proviene de la incorporación de restos animales y vegetales. La descomposición de estos residuos dentro del suelo da lugar a un tipo de materia orgánica oscura que se encuentra íntimamente asociada a las partículas minerales y que se conoce como humus. La materia orgánica es el sustento de la población microbiana del suelo, responsable de procesos muy importantes, tales como la descomposición de los restos animales y vegetales y la liberación de elementos nutritivos en formas disponibles para las plantas.

Entre los sólidos del suelo (materia mineral y materia orgánica) quedan poros. Estos están ocupados por agua y aire, en proporciones muy variables, aún a corto plazo.

El agua no sólo es importante por sí misma sino que además posee sustancias minerales en solución, necesarias para la nutrición de las plantas.

El aire del suelo es un componente imprescindible para que las raíces y los microorganismos puedan cumplir sus funciones respiratorias.

En condiciones óptimas el espacio poroso del suelo debe estar ocupado en parte por agua y en parte por aire.

En la Figura 1 se muestra la composición de un suelo ideal.

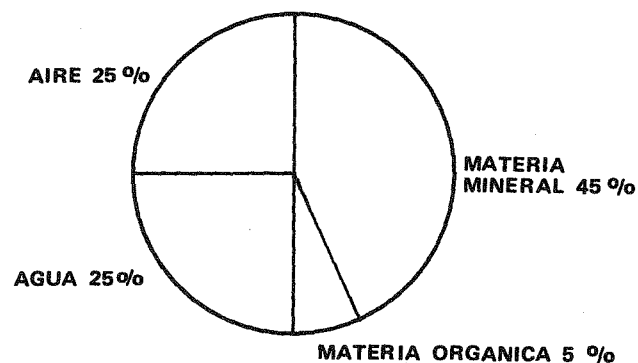


Figura 1.— Representación esquemática de la composición de un suelo ideal.

La materia mineral es el componente más abundante de la parte sólida del suelo. Por eso de su composición van a depender muchas de sus características físicas y químicas.

Textura del Suelo

Las partículas que componen la materia mineral del suelo se agrupan según su tamaño en tres fracciones: arena, limo y arcilla.

Fracción	Diámetro de las partículas en milímetros
Arena	2 a 0.05 mm
Limo	0.05 a 0.002 mm
Arcilla	menor de 0.002 mm

Los suelos u horizontes del suelo ricos en arena se caracterizan por ser muy permeables al agua y al aire y ser fácilmente trabajables en condiciones diversas de humedad. No son plásticos ni pegajosos cuando húmedos y se mantienen relativamente sueltos cuando secos. Tienen buenas propiedades físicas pero en general baja fertilidad.

Los suelos u horizontes del suelo ricos en arcilla se caracterizan por ser muy impermeables, plásticos y pegajosos cuando húmedos y extremadamente duros cuando secos. Sólo se pueden trabajar bien dentro de un margen estrecho de condiciones de humedad (ni muy húmedo, ni muy seco) en el cual el suelo se desmenuza fácilmente sin pegarse demasiado a las herramientas. Los materiales ricos en arcillas son conocidos generalmente como "gredas" o "tierras gredas". Sus propiedades físicas son malas pero en general tienen muy buena fertilidad.

Los suelos u horizontes del suelo ricos en limo, se caracterizan por su tacto "talcoso" y porque se encostran muy fácilmente por la acción de las lluvias. No son duros cuando secos ni pegajosos y plásticos cuando húmedos como los de alto contenido de arcilla, ni altamente permeables como los que tienen mucha arena. En general tienen buena fertilidad.

Los horizontes del suelo que tienen una proporción de arcilla alta y que por lo tanto exhiben las propiedades típicas de esa fracción, se dice que son de textura arcillosa. Los ricos en arena y que por lo tanto exhiben las propiedades características de dicha fracción se dice son de textura arenosa, y los ricos en limo de textura limosa. Cuando existe una proporción equilibrada de las tres fracciones (arena, arcilla y limo) sin que predominen las características de ninguna de ellas se dice que la textura es franca. Si hay una proporción relativamente equilibrada de las tres fracciones pero existe una tendencia hacia el predominio de alguna de ellas, sin que llegue a dominar, se dice que el suelo es franco arenoso, o franco limoso, o franco arcilloso, según que la fracción que tiende a destacarse sea la arena, el limo o la arcilla. La Figura 2 ilustra este aspecto.

Las texturas arcillosas son llamadas pesadas, haciendo referencia a la gran tracción necesaria para trabajar esos suelos. Las arenosas por el contrario se conocen como texturas livianas, debido a la facilidad con que son trabajadas. Las texturas francas suelen denominarse también como texturas medias.

Los suelos de textura franca poseen un equilibrio adecuado entre propiedades físicas y fertilidad. Poseen la fertilidad propia de la arcilla y el limo y una proporción de arena que los mantiene relativamente sueltos y fáciles de trabajar. En el Uruguay prácticamente no existen suelos cuya textura sea uniforme a través de todo el perfil. Si bien muchos suelos tienen un horizonte superior relativamente liviano, presentan por debajo una capa de textura más arcillosa que los hace sumamente impermeables y que dificulta la penetración de las raíces de las plantas. Cuando en adelante se señale que un suelo es, por ejemplo, de textura franca, se estará haciendo referencia a la textura de su horizonte superior y en casi todos los casos se trata de un suelo que bajo la superficie posee un horizonte de textura más pesada.

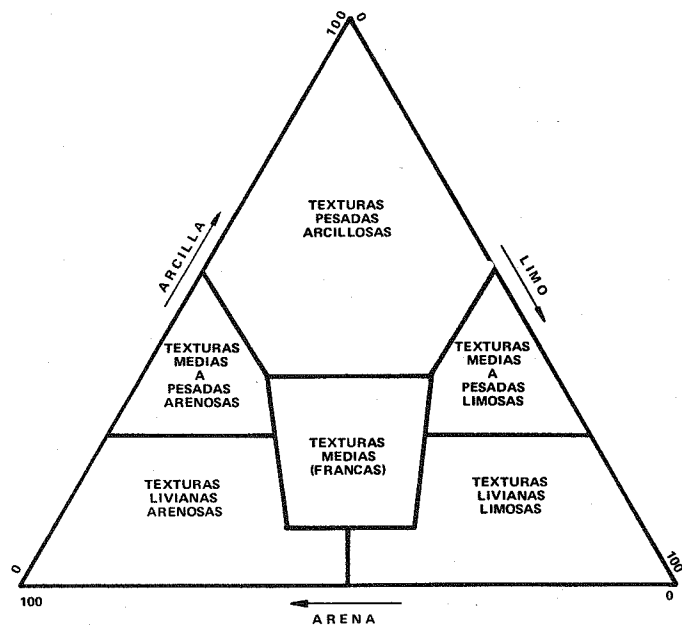


Figura 2.— Representación esquemática de la textura según la proporción de los componentes: arena, limo, arcilla.

Estructura del suelo

Las partículas minerales individuales, que forman el suelo, se unen formando unidades mayores o agregados, que constituyen su estructura. En esto juega un papel muy importante la materia orgánica.

Se reconocen cinco tipos fundamentales de estructura:

1) **Granular.** Es la estructura más favorable para las plantas y el laboreo del suelo. Son agregados pequeños cuyas caras curvas o irregulares no se ajustan, quedando amplios espacios porosos entre ellos.

2) **Bloques.** Son agregados de forma irregular con dimensiones horizontales y verticales similares, de caras planas o irregulares que se ajustan perfectamente con las caras de los agregados vecinos. Los horizontes del suelo con esta estructura son más compactos y con una porosidad menor que en la estructura granular.

3) **Prismática.** Son agregados alargados en el sentido vertical, de caras planas que ajustan perfectamente unas con otras. Es una estructura muy compacta en la que prácticamente no quedan poros.

Algunos suelos no presentan estructura y dentro de éstos se pueden distinguir dos casos:

4) **Masiva.** Se da en los suelos de texturas medias y pesadas de muy malas propiedades físicas. Los horizontes de estructura masiva forman una masa muy compacta de porosidad baja en donde todas las partículas se hallan unidas entre sí, sin que se observe ninguna división natural en agregados.

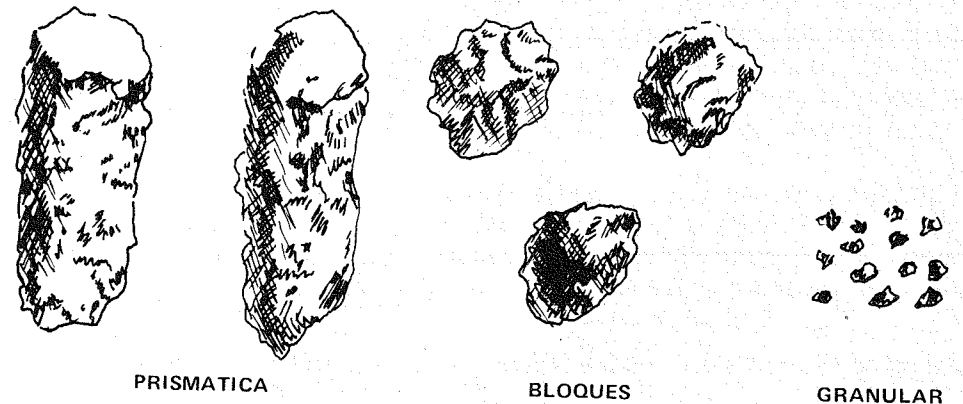


Figura 3.— Tipos de estructura.

5) Grano simple. Esta estructura se da en suelos arenosos. Las partículas minerales del suelo no se hallan unidas entre sí.

En la Figura 3 se muestran los tres primeros tipos de estructura.

III. PROCESOS DE FORMACION DEL SUELO

Los suelos se forman a partir de las rocas. Existen tres procesos importantes durante la formación del suelo:

a) **Descomposición de las rocas.** Las rocas cristalinas, tales como el granito, deben alterarse y transformarse en un material suelto antes de que la vegetación pueda existir sobre ellas. Este paso puede no ser necesario en el caso de suelos que se desarrollan a partir de sedimentos.

b) **Acumulación de materia orgánica.** Sobre el material alterado comienza a instalarse la vegetación y a partir de sus restos se produce la materia orgánica del suelo. La capa superficial del suelo con más contenido en materia orgánica se llama horizonte A. Este horizonte en los suelos del Uruguay, generalmente es más pobre en arcilla que el resto del perfil.

c) **Transporte o lavado de arcilla desde el horizonte superior (que se empobrece en arcilla) hacia capas inferiores.** Cuando llueve, el agua pasa a través del suelo, las arcillas entran en suspensión en el agua y son transportadas hacia capas más profundas donde se depositan. El horizonte inferior, enriquecido con la arcilla perdida por el horizonte superior se llama horizonte B. El horizonte A y el horizonte B constituyen la parte más importante del suelo. El material que aparece por debajo del horizonte B es generalmente un material suelto y se denomina horizonte C. Si se trata de una roca consolidada se le llama horizonte R. Algunos suelos pueden carecer de horizonte B. En este caso la secuencia de horizontes del suelo es A-C o A-R.

El transporte o lavado de arcilla se produce por medio del agua que pasa a través del suelo. La importancia de este proceso es mayor en los suelos que por su ubicación reciben un aporte grande de agua: laderas cóncavas, zonas bajas, zonas planas. Es mínimo en aquellas zonas en que gran parte del agua escurre en lugar de penetrar en el suelo: laderas convexas, lomas convexas, laderas de pendiente fuerte.

La Figura 4 muestra cómo influye la topografía sobre el grado en que se ha lavado la arcilla en el suelo.

El proceso de formación de un suelo dura muchos miles de años. Esto indica la importancia de la adecuada conservación del suelo.

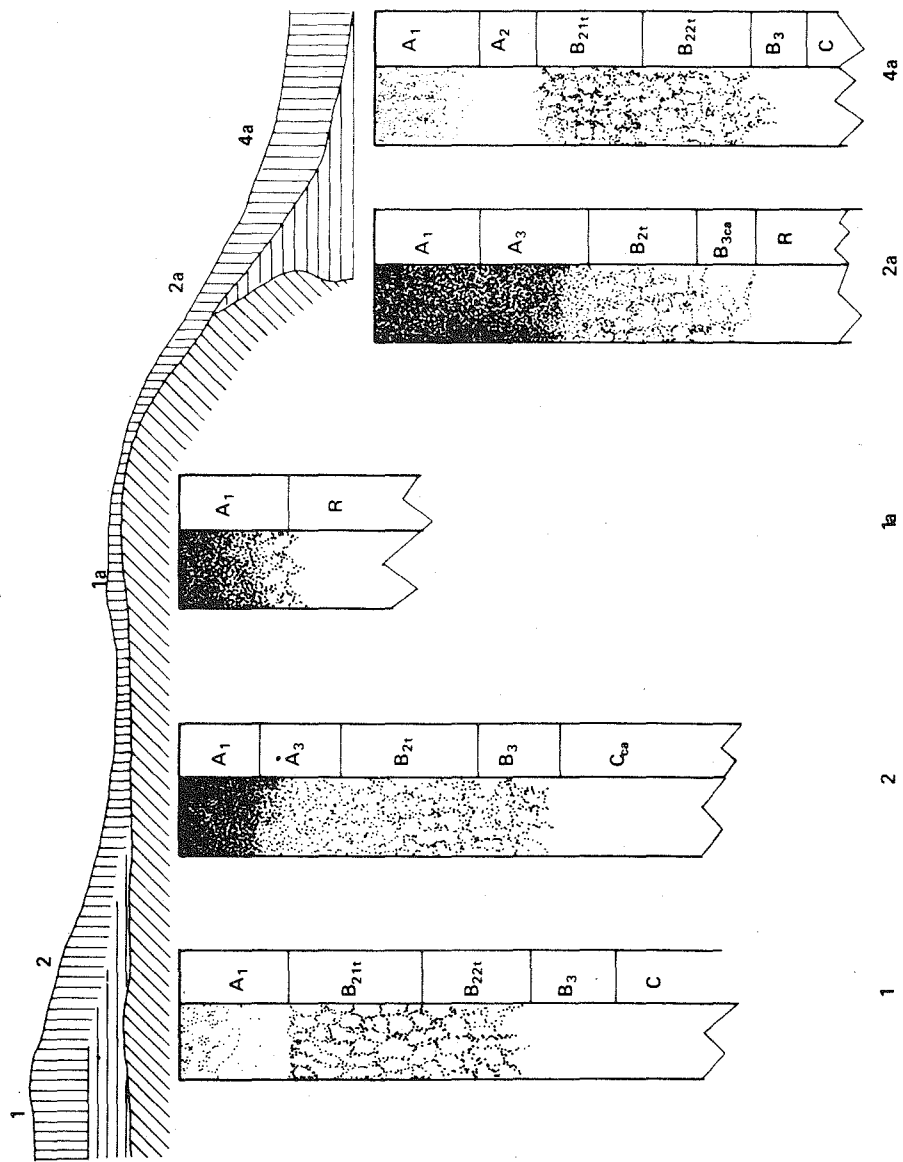


Figura 4.— Influencia de la topografía en el lavado de la arcilla del suelo.

IV. FERTILIDAD Y PRODUCTIVIDAD DEL SUELO

La fertilidad o riqueza química del suelo es su capacidad para ceder a las plantas, en forma disponible, los elementos nutritivos que éstas necesitan. Cuando se aplican fertilizantes se aumenta la cantidad de elementos nutritivos disponibles en el suelo, es decir su fertilidad.

En condiciones naturales, la distribución del contenido de cada nutriente varía a través del perfil, lo que se muestra en la Figura 5. Se observa que el nitrógeno y el azufre se encuentran fundamentalmente en los horizontes superficiales, el potasio está distribuido homogéneamente y el calcio y magnesio aumentan en profundidad. El fósforo se encuentra en proporción mínima en los horizontes intermedios.

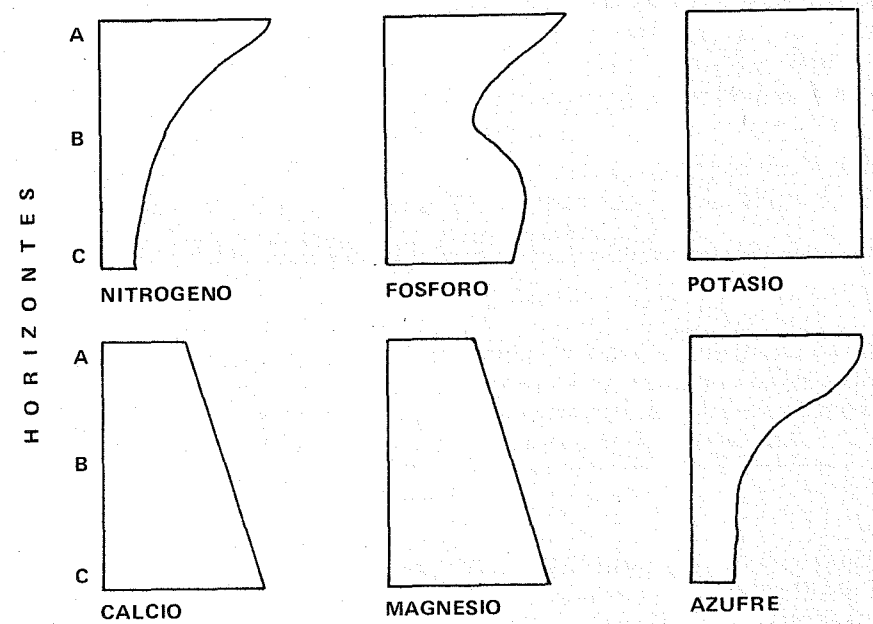


Figura 5.— Representación esquemática de las proporciones relativas de cada nutriente en el perfil del suelo.

La productividad, o sea los rendimientos que se obtienen con los cultivos y pasturas no depende solamente de la fertilidad. Las propiedades físicas, si son desfavorables, pueden limitar el crecimiento de las plantas aún en suelos fértiles y disminuir así su productividad.

Las propiedades físicas más importantes desde el punto de vista de las plantas son: la textura, la estructura, la porosidad, la permeabilidad para el agua y el aire, la capacidad de retención de agua en forma disponible para las plantas, etc.

V. FACTORES QUE INFLUYEN SOBRE LA FERTILIDAD DEL SUELO

La fertilidad de los suelos depende de muchos factores. En general se halla estrechamente relacionada a: contenido en materia orgánica, lavado de arcilla, textura, material geológico a partir del cual se formó el suelo y fertilización.

Materia Orgánica

En general, cuanto mayor es el contenido de materia orgánica, mayor es la fertilidad del suelo. Bajo la acción de los microorganismos, la materia orgánica se va descomponiendo lentamente, liberándose elementos nutritivos, capaces de ser absorbidos por las plantas.

Este proceso tiene una enorme importancia en el caso del nitrógeno. Mientras que para los demás nutrientes existen importantes reservas en la fracción mineral, un 98 o/o o más de nitrógeno del suelo se halla en forma orgánica. La mayor parte del nitrógeno que absorbe un cultivo está en forma no disponible en el momento de la siembra (nitrógeno orgánico), liberándose bajo forma mineral durante el crecimiento de las plantas.

El ciclo orgánico es también bastante importante en el caso del fósforo y el azufre. La materia orgánica además influye en la productividad del suelo a partir de su efecto benéfico sobre la estructura y propiedades físicas del suelo, al que da mayor soltura.

Lavado de arcilla

En general puede decirse que a igualdad de otras condiciones, cuanto mayor ha sido el lavado o transporte de arcilla menor será la fertilidad del suelo. Esto se debe a que la arcilla tiene la capacidad de retener ciertos nutrientes en forma disponible para las plantas. La pérdida de arcilla implica por lo tanto una disminución en la disponibilidad de esos nutrientes.

Textura

La relación entre la textura del suelo y sus propiedades químicas ya ha sido mencionada. En general cuanto más pesada o arcillosa es la textura, mayor es la fertilidad del suelo (mayor capacidad de retención de nutrientes). En suelos arenosos la rápida permeabilidad facilita además el lavado hacia la profundidad, no sólo de los nutrientes existentes en condiciones naturales, sino también de los fertilizantes agregados.

Material Madre

El material geológico a partir del cual se formó el suelo influye en su fertilidad a través de la riqueza mineral. Por ejemplo, los suelos formados sobre capas de Fray Bentos son en general fértiles, mientras que los suelos formados sobre areniscas de Tacuarembó son en general de fertilidad baja.

Fertilización

El efecto de la fertilización resulta del agregado de nutrientes en forma disponible para las plantas. Esto es muy importante en el caso del fósforo; la fertilización continua a través del tiempo eleva su nivel.

VI. CLASIFICACION DE SUELOS DEL URUGUAY

Los suelos del Uruguay han sido clasificados en categorías conocidas genéricamente como Grandes Grupos. Cada Gran Grupo reúne a un conjunto de suelos con una serie de características en común, aunque no tienen exactamente el mismo comportamiento agrícola.

Sin embargo, suelos que pertenecen a un mismo Gran Grupo y que a su vez se han formado sobre un mismo material pueden considerarse similares para las recomendaciones sobre su manejo, al menos a un nivel general.

Los Grandes Grupos de suelos del Uruguay son:

1. Grumosoles
2. Praderas Pardas
3. Praderas Negras
4. Praderas Rojas
5. Praderas Arenosas
6. Planosoles
7. Solonetz (Suelos alcalinos o blanqueales)
8. Gley Húmicos
9. Litosoles y Regosoles (Suelos superficiales)
10. Suelos Aluviales
11. Suelos de Pantano
12. Dunas Arenosas

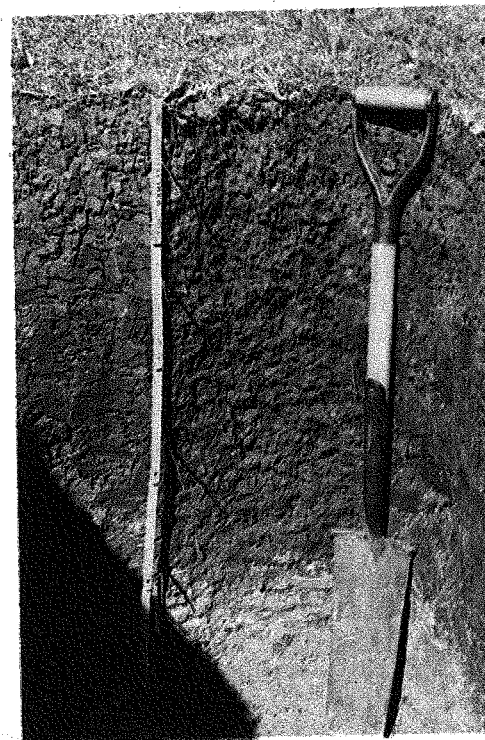


Figura 6.— Grumosol.

Figura 7.— Microrrelieve de montículos (Campo de "tacuruses").



1) Grumosoles. Son suelos abundantes en el país, especialmente en la Zona VII. Son profundos (70-120 cm), ricos en materia orgánica, negros a través de todo su espesor y han sufrido poco o ningún transporte de arcilla desde el horizonte superior al inferior. Suelen ser arcillosos desde la superficie hasta su parte inferior, o tener una capa superficial algo menos arcillosa que pasa gradualmente en profundidad a ser arcillosa (Figura 6). La estructura es en general muy buena: granular gruesa en los primeros 20-30 cm, bloques en los horizontes más profundos. Son suelos con perfil de tipo A-C a pesar de ser profundos. El horizonte C presenta acumulación de carbonatos. Dos características típicas que suelen presentar los Grumosoles son:

- a) El relieve superficial (micro-relieve)
- b) El doble perfil

a) **El relieve superficial.** Puede ser en montículos: "campo de tacuruses" o en ondas: "campo de oleadas". El primer tipo consiste en pequeñas depresiones y montículos de forma irregular y se encuentra en Grumosoles de terrenos planos (Figura 7). El relieve de ondas u "oleadas" aparece en las laderas y consiste en una sucesión de crestas y depresiones orientadas en dirección a la máxima pendiente (Figura 8). Las crestas y depresiones se hacen más evidentes debido a que tienen una vegetación algo diferente. Los pastos de las depresiones en general son más verdes y desarrollados por tener más humedad. El micro-relieve no puede observarse en tierras cultivadas.

b) **Doble perfil.** Los Grumosoles con micro-relieve de ondas poseen con frecuencia variaciones importantes en la profundidad del suelo. En las crestas de las ondas el horizonte C se encuentra a 15-30 cm de la superficie, mientras que en las depresiones aparece a 1 metro o más de profundidad (Figura 9). Por esta característica se les llama suelos de doble perfil, pues si se hace un corte en la parte cóncava aparece un suelo profundo. Si el corte se hace en la parte convexa, aparece un suelo superficial.

Los Grumosoles son en general suelos de alta fertilidad. Si bien la textura es arcillosa o franco arcillosa desde su horizonte superficial, las condiciones físicas del suelo y su aptitud de laboreo son favorecidas por su buena estructura. El alto contenido de arcilla provoca la expansión del suelo al humedecerse y su contracción al secarse, por lo que presentan grietas grandes y profundas durante los períodos de sequía. Aunque los Grumosoles no son los únicos suelos del Uruguay que se agrietan, ya que en grado mayor o menor, a excepción de los arenosos, casi todos lo hacen, en los Grumosoles este carácter es sumamente notorio. Las grietas favorecen la pérdida de agua del suelo por evaporación. Las carpidas de los cultivos en línea ayudan a conservar la humedad, tapando gran parte de las grietas y eliminando las malezas.

2) Praderas Pardas. Los suelos pertenecientes a este grupo son los más abundantes en el país y constituyen un alto porcentaje de las zonas agrícolas. Tienen una profundidad de 60 a 100 cm y presentan un horizonte A, pardo oscuro o aún negro, seguido por un horizonte B pardo o gris oscuro. Dentro de las Praderas Pardas se distinguen tres tipos, según la intensidad con que se ha lavado la arcilla:

a) **Praderas Pardas mínimas.** Son suelos muy poco frecuentes en el país. El lavado de arcilla ha sido nulo o insignificante y se pasa del horizonte A al horizonte C, aunque a veces existe un horizonte B intermedio de textura muy similar a la del A, aunque de color más claro (Figura 10).

b) **Praderas Pardas medias.** El lavado de arcilla no ha sido muy grande y se pasa gradualmente del horizonte A al horizonte B, a través de una zona de contenido de arcilla intermedio (Figura 11). El A es de textura media o algo pesada con estructura granular o en bloques chicos y el B, arcilloso con estructura en bloques grandes. Estos suelos son, en general, de fertilidad alta.

c) **Praderas Pardas máximas.** El lavado de arcilla del horizonte A al horizonte B ha sido más extremo. Se pasa en forma abrupta de un horizonte A de textura media, con estructura en general débil, a un horizonte B arcilloso con estructura en bloques grandes o prismática. En estos suelos el horizonte B es pardo grisáceo a gris oscuro y en general más oscuro que el horizonte A (Figura 12). Esto último es especialmente notorio cuando el suelo está seco. La fertilidad y productividad de estos suelos son variables. Mientras las Praderas Pardas de las zonas VI a y VI b son de fertilidad bastante alta, las desarrolladas sobre materiales más pobres, en las zonas III y IV, son de fertilidad media o baja.

3) Praderas Negras. Son suelos similares a las Praderas Pardas medias, pero presentan un horizonte A de color negro y un horizonte B gris oscuro o negro (Figura 13). El pasaje del A al B es gradual y en general el A presenta una estructura granular muy desarrollada. Son suelos de fertilidad alta y en muchos casos aparecen junto a Grumosoles, de los que difieren por su textura algo más liviana y su mayor diferenciación.

4) Praderas Rojas. Presentan un perfil similar al de las Praderas Pardas medias pero los horizontes B y C son de color pardo rojizo o rojo y de estructura en bloques pequeños, lo que los hace muy porosos y de buena permeabilidad (Figura 14). Su fertilidad es media pero sus propiedades físicas son muy favorables.

5) Praderas Arenosas. Las Praderas Arenosas ocupan un área bastante reducida. Son los suelos más profundos del país: 1.5 a 3 m de profundidad. Presentan un horizonte A de color pardo grisáceo o rojizo, de 50 cm a 1 m o más de espesor, de textura franco arenosa o más



Figura 8.— Microrrelieve de ondas (Campo de oleadas).

Figura 9.— Doble perfil de un Grumosol en un corte de camino. Se observa la variación sistemática en la profundidad del suelo (doble perfil).



Figura 10.— Pradera Parda mínima.



Figura 11.— Pradera Parda media.

liviana y estructura muy débil o a grano simple y un horizonte B arcillo arenoso, de color rojo o amarillento, en cuyo caso pueden presentar moteados de colores muy vivos (Figuras 15 y 16). Su estructura es en bloques o prismas débiles. Son suelos muy pobres en materia orgánica y de muy baja fertilidad. Sin embargo, pueden almacenar mucha agua siendo muy resistentes a la sequía. Por esa razón los cultivos de verano, adecuadamente fertilizados, rinden muy bien sobre estos suelos. Los rendimientos de los cultivos de invierno son muy bajos. Tanto los cultivos como las pasturas responden espectacularmente a la fertilización. Un problema muy importante es la facilidad con que pueden erosionarse, por lo que es importante mantener al suelo cubierto con vegetación la mayor parte del tiempo. Son muy aptos para la horticultura, los citrus y los forestales.

6) Planosoles. Los Planosoles son suelos que aparecen en zonas bajas planas y laderas cóncavas de paisajes ondulados y en planicies extensas como las que ocurren en el este del país.

Estos suelos se caracterizan por haber sufrido un intenso lavado de arcilla en el horizonte superior. Por esta razón, al igual que las Praderas Pardas máximas, tienen un horizonte A de textura media o liviana que pasa abruptamente al horizonte B muy arcilloso e impermeable. Se diferencian de las Praderas Pardas máximas en que en la parte inferior del A presentan una zona blanquecina conocida como horizonte A₂. Este horizonte A₂ es particularmente notorio cuando el suelo está seco (Figura 17).

El principal problema de los Planosoles es el horizonte B muy impermeable y el hecho de que se encuentran en zonas que favorecen la acumulación de agua. Por esa razón, los excesos de humedad son frecuentes en este tipo de suelo. Desde el punto de vista de su fertilidad y productividad, los Planosoles son muy distintos entre sí. Los que están en zonas de paisaje ondulado, junto con Praderas Pardas o Grumosoles, suelen tener un horizonte A profundo (más de 30 cm) de color negro o pardo oscuro, rico en materia orgánica, de estructura favorable y son de fertilidad y productividad bastante alta. Las buenas características de este tipo de Planosol se deben en algunos casos al aporte de material proveniente de la erosión de las zonas más altas. Los Planosoles de las planicies extensas, como los de la zona este del país (zona II a), tienen en general un horizonte A más delgado (20 o 25 cm), pardo grisáceo, pobre en materia orgánica y de estructura muy mala y un B sumamente arcilloso con estructura en prismas, muy compacto. Son suelos de fertilidad baja, pero sobre todo, de muy malas propiedades físicas. Sufren exceso de humedad en invierno, y debido a que las raíces difícilmente logran arraigar profundo, las plantas sufren la sequía en el verano. Su productividad es muy baja con la mayoría de los cultivos. Son sin embargo, muy aptos para arroz.

7) Solonetz (Suelos alcalinos o blanqueales). El crecimiento vegetal es muy reducido porque son suelos de reacción muy alcalina lo que resulta desfavorable para las plantas. Tienen un horizonte A delgado, de color gris claro y un B muy arcilloso y compacto de estructura en prismas, casi impenetrable. La permeabilidad, la aereación y otras propiedades físicas son defi-

cientes, lo que contribuye también a reducir drásticamente su productividad.

Estos suelos aparecen en áreas reducidas en muchas zonas del país, (Figura 18). Suelen aparecer en zonas planas o ligeramente deprimidas que se encuentran en la parte superior de las lomas y en partes bajas contra las lomas o en laderas cóncavas rodeando los Planosoles. Estos suelos ocupan, sin embargo, áreas extensas en las planicies del este del país (zona II a). El mejoramiento de estos suelos es muy difícil y costoso.

8) Gley Húmicos. Estos suelos aparecen en pequeñas franjas a lo largo de los cursos de agua en todo el país y en áreas extensas en las planicies del este (zona II b). Su formación está condicionada por la presencia de una napa de agua subterránea próxima a la superficie. Son suelos profundos, negros en su parte superior, grisáceos en profundidad hasta llegar a un horizonte de color gris, gris verdoso o azulado, llamado horizonte Gley (Figura 19). Los Gley Húmicos son suelos de alta fertilidad, pero su uso agrícola está limitado por el exceso de humedad. Pueden ser útiles para pastoreo en los períodos de sequía y cuando son arables son muy buenos para los cultivos de verano.

9) Litosoles y Regosoles (Suelos Superficiales). Son suelos de poco espesor (30 cm o menos). En general se caracterizan por un horizonte A pardo o negro que pasa directamente a la roca, Litosoles (Figura 20), o a un horizonte C, Regosoles (Figura 21). Son suelos de muy baja resistencia a la sequía, debido a que por su reducido espesor no pueden almacenar mucha agua.

10) Suelos Aluviales. Son muy escasos en el país y sólo aparecen en las márgenes de algunos ríos y arroyos. Se caracterizan por ser de colores variables y presentar capas de gravilla (Figura 22). Son de poco valor agrícola por estar sujetos a inundaciones.

11) Suelos de Pantano. Están limitados a las partes más anegadas de los bañados de Rocha y de la Laguna Merín. Presentan un horizonte turboso de espesor variable, por debajo del cual aparecen horizontes arcillosos y gleizados. En algunos casos son aptos para pastoreo de verano, pero si el anegamiento es muy profundo carecen de uso agronómico.

12) Dunas Arenosas. Ocupan una franja delgada y discontinua en la costa platense y atlántica. Están constituídas por acumulaciones recientes de arena sin diferenciación de horizontes. Su uso está limitado a la forestación.

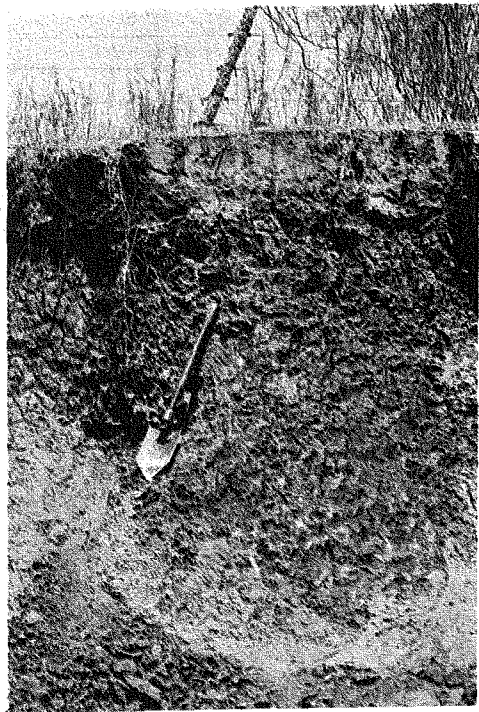


Figura 12.— Pradera Parda máxima.



Figura 13.— Pradera Negra



Figura 14.— Pradera Roja.

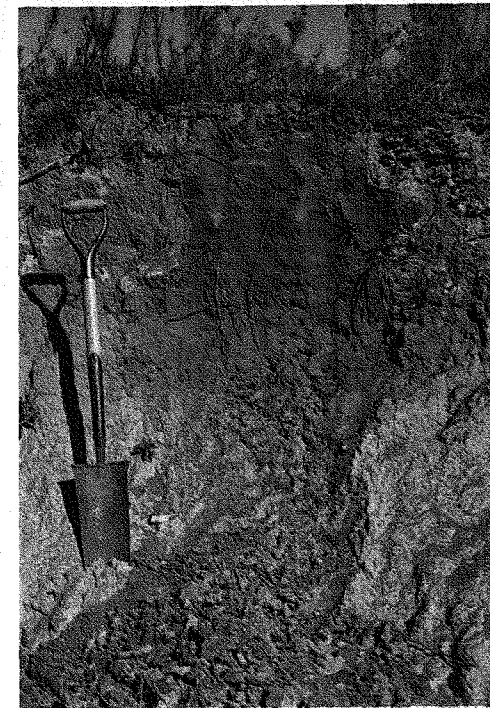


Figura 16.— Pradera Arenosa gris amarillenta.



Figura 15.— Pradera
Arenosa roja.

Características principales de las regiones de suelos del Uruguay

Zona	Area que ocupan en Há.	en o/o	Sub-Zona	Material Madre	Suelos Dominantes	Suelos Asociados	Relieve Predominante	Fertilidad Natural	Resistencia a la sequía	Riesgo de Erosión
I	5:400.000	32.4	I a	Basalto	Suelos Superficiales y muy Superficiales (Litosoles)	Grumosoles Praderas Negras	Mesetiforme Disectado	Alta a media	Muy baja	Medio a alto
			I b	Basamento Cristalino	Suelos Superficiales (Litosoles y Regosoles)	Praderas Rojas Praderas Pardas	Quebrado	Media a baja	Baja	Alto
II	850.000	5	II a	Limos arcillosos	Planosoles	Suelos Alcalinos	Plano	Baja a media	Baja	Nulo
			II b	Arcillas, Limos y Arenas	Gley-Húmicos	Suelos de Pantano	Plano, parcialmente inundable	Alta	Alta	Nulo
III	3:900.000	23.5	III a	Limos arcillosos	Praderas Pardas máximas	Suelos Superficiales	Suave a fuertemente ondulado	Media a baja	Baja a media	Medio a alto
			III b	Limos arcillosos Basamento Cristalino	Praderas Pardas máximas	Suelos Superficiales y suelos similares a los de la zona VI B.	Ondulado	Media	Baja a media	Medio a alto
IV	850.000	5		Yaguari Paso Aguair	Praderas Pardas medias y máximas	Grumosoles	Suave a fuertemente ondulado	Media	Media a baja	Medio a alto
V	2:095.000	12.6	V a	Arenisca de Tacuarembó	Praderas Arenosas	Suelos Superficiales	Fuertemente ondulado	Baja	Alta	Alto
			V b	Areniscas Devónicas. San Gregorio-Tres Islas.	Praderas Arenosas	Praderas Pardas y Suelos Superficiales	Ondulado	Baja a media	Alta a media	Alto a medio
			V c	Areniscas Cretáceas y Pliocénicas	Praderas Arenosas	Praderas Pardas. Suelos Superficiales Praderas Negras	Ondulado y fuertemente ondulado	Baja a media	Media a alta	Alto a medio
VI	2:355.000	14.0	VI a	Libertad	Praderas Pardas Praderas Negras Grumosoles	Planosoles Suelos Alcalinos	Suavemente ondulado	Alta	Media	Medio a bajo (Erosión actual localmente severa)
			VI b	Areniscas Cretáceas arcillosas	Praderas Negras Grumosoles	Praderas Pardas	Suavemente ondulado	Alta	Media	Medio a bajo
			VI c	Fray Bentos	Praderas Negras Praderas Pardas medias	Suelos Superficiales Suelos Alcalinos	Ondulado y suavemente ondulado	Alta	Alta	Medio
VII	1:250.000	7.4	VII a	Basalto	Grumosoles	Suelos Superficiales	Suavemente ondulado	Alta	Baja	Bajo
			VII b	Frayle Muerto	Grumosoles Praderas Pardas	Suelos Alcalinos	Suavemente ondulado	Alta a media	Media	Medio a bajo

Figura 17.— Planosol.

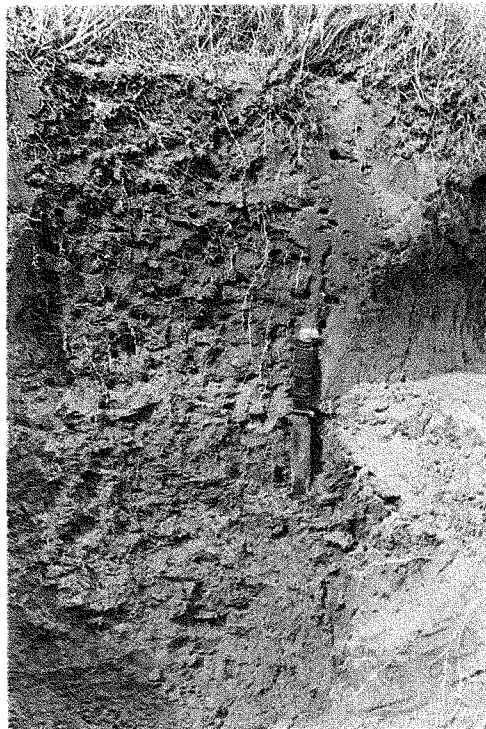


Figura 18.— Aspecto característico de un blanqueal correspondiente a un suelo alcalino (Solonetz).

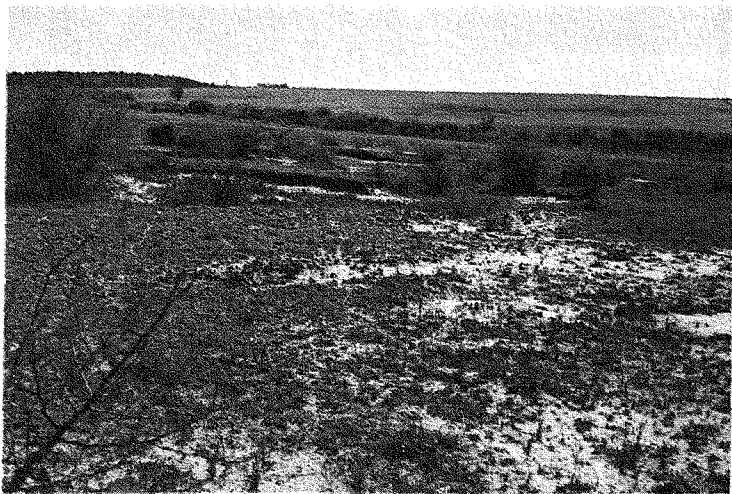


Figura 19.— Gley Húmico.

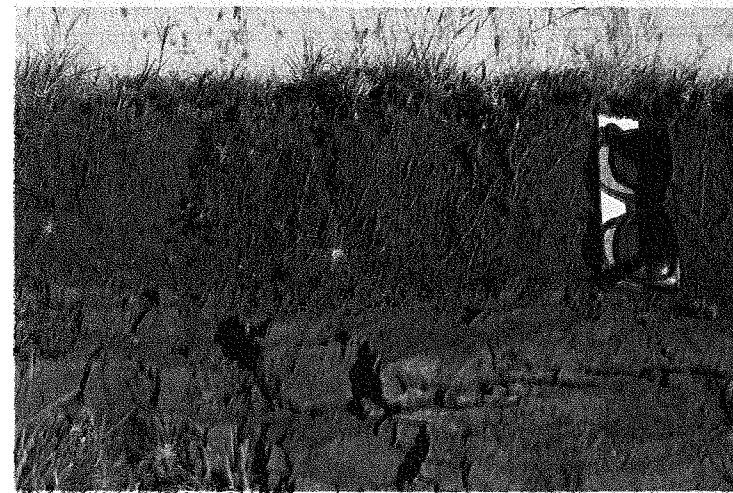


Figura 20.— Litosol.

VII. DISTRIBUCION GEOGRAFICA DE LOS SUELOS

La distribución de los suelos del país se observa en la Figura 23 y en el Cuadro. Tratándose de un mapa a escala muy pequeña, resulta imposible indicar en el mismo, en forma individual, a cada uno de los suelos que ocurren en el país. Este tipo de mapa se denomina Mapa General de Suelos y sirve para organizar y extender el conocimiento acerca de los suelos en lo que se refiere a su uso para satisfacer ciertas necesidades de la población de una región determinada. En este caso, puede ser utilizado en la planificación del uso de la tierra a nivel nacional.

Según lo dicho, cada unidad delineada en el mapa de la Figura 23 no está constituida por una sola clase de suelo. Por el contrario, dentro de cada unidad se incluyen uno o más Grandes Grupos de Suelos dominantes que son los que la caracterizan y definen, en lo fundamental, su uso potencial. Pero a su vez, quedan también incluidos en cada unidad, uno o más Grandes Grupos de Suelos asociados que ocupan áreas menores y que contribuyen a definir su uso potencial o bien plantean alternativas locales de uso diferente al general para toda la unidad. Así, en la subzona I a son dominantes los suelos superficiales y muy superficiales (Litosoles), lo que hace que esta unidad tenga, en su conjunto, un uso potencial pastoril ya que los Litosoles no son suelos arables. Pero dentro de esta subzona aparecen como suelos asociados Grumosoles y Praderas Negras que son excelentes suelos agrícolas y que pueden ser puestos bajo cultivo y que ofrecen por lo tanto una alternativa de uso potencial diferente a la subzona en su conjunto.

En el Cuadro se indica, para cada zona del mapa, el área y porcentaje del territorio nacional que ocupa, los materiales geológicos sobre los que se forman los suelos, Grandes Grupos de Suelos que en ella se dan, relieve predominante, fertilidad natural, resistencia a la sequía y riesgo de erosión de los suelos principales.

La expresión "fertilidad natural" se refiere a la fertilidad original de los suelos. La fertilidad actual puede ser mayor si los suelos han sido fertilizados repetidamente durante un lapso prolongado, tanto con fertilizantes simples o compuestos, en el caso de suelos agrícolas o con fosfatos en el caso de campos con pasturas naturales mejoradas. Pero también puede ocurrir que la fertilidad actual sea menor que la fertilidad natural si los suelos han sido cultivados durante un período largo sin el agregado de fertilizantes o enmiendas. En este caso no sólo hay disminución del contenido de elementos nutritivos por extracción por parte de los

cultivos sino también por disminución del contenido de materia orgánica que, como ya se indicó, libera a través de su descomposición elementos nutritivos en forma disponible para las plantas.

La expresión "riesgo de erosión" se refiere a la mayor o menor facilidad con el que el suelo se erosiona cuando se le somete a un sistema de agricultura convencional; no se refiere a la erosión actual. Así, suelos con alto riesgo de erosión pueden presentar un buen estado de conservación si han permanecido bajo un sistema de manejo que no favorece el proceso erosivo. Tal es el caso de suelos poco profundos en laderas muy empinadas que siendo muy erosionables en caso de ser cultivados, pueden conservarse intactos si se les mantiene bajo pastoreo moderado. Por el contrario, suelos con bajo riesgo de erosión aparecen actualmente muy erosionados por haber sido sometidos a un manejo inadecuado. Es lo que ha ocurrido con muchos suelos del Dpto. de Canelones que han sido cultivados en forma continua durante largos períodos sin adopción de medidas mínimas de conservación. Tales suelos, ubicados en laderas suaves, pero arados todos los años paralelamente a la pendiente, han experimentado pérdidas severas. En estas tierras, aún cuando no lleguen a formarse zanjas -que es un caso extremo de erosión- se ha perdido la capa superior del suelo que es la más fértil, de mayor contenido de materia orgánica y de propiedades físicas más favorables para el desarrollo de las raíces de las plantas.



Figura 21.— Regosol.



Figura 22.— Suelo Aluvial.

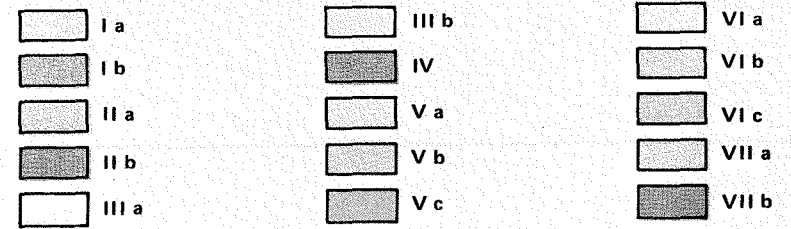
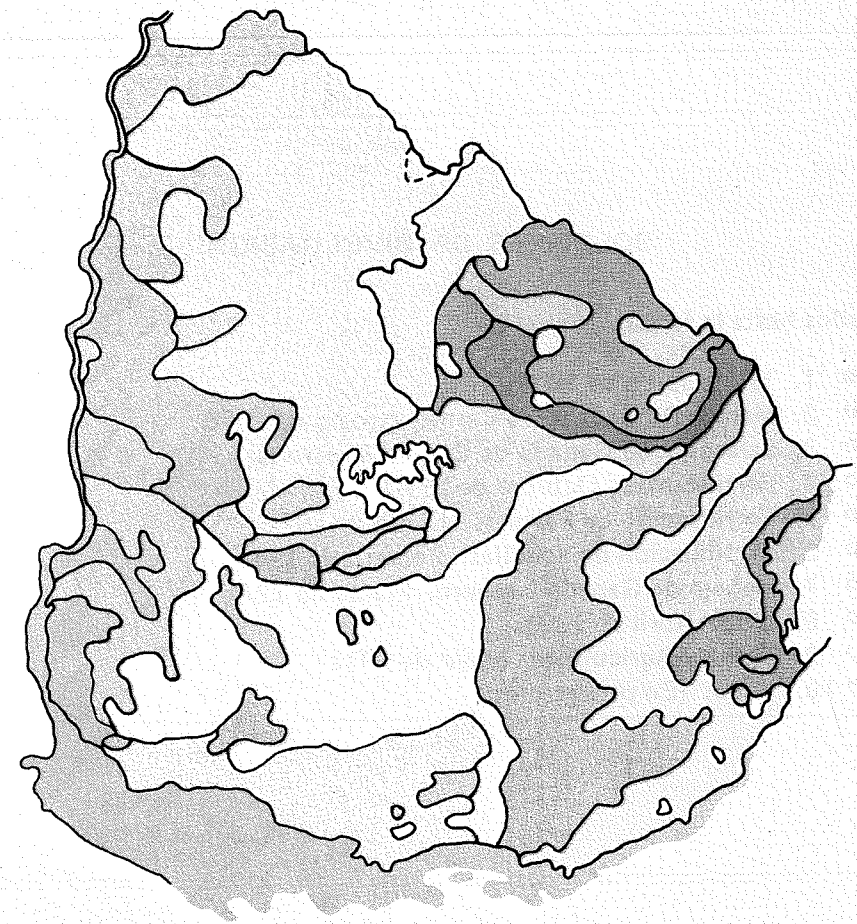


Figura 23.— Mapa Generalizado de Suelos

BOLETINES DE DIVULGACION

Publicados hasta la fecha:

- nº 1. Trigo. Junio de 1969
- nº 2. Manejo de Ganado de Carne. Agosto de 1970
- nº 3. Selección de Ganado de Carne. Agosto de 1970
- nº 4. Fertilizantes. Octubre de 1970
- nº 5. Fertilización de Pasturas. Enero de 1971
- nº 6. Certificación de Semillas. Febrero de 1971
- nº 7. Manejo de Ganado Lechero. Marzo de 1971
- nº 8. Lino. Abril de 1971
- nº 9. Clima y Agricultura. Mayo de 1971
- nº 10. Trigo. (En preparación)

